

Amendment

(Amendment stipulated under Article 11 of the Patent Law)

Commissioner Patent Office, Esq.

1. Indication of International Application

PCT/JP02/11534

2. Applicant

Title	JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY CORPORATION
Address	Kawaguchi Center Building, 1-8, Honcho 4-chome, Kawaguchi-shi, Saitama 332-0012 Japan
Nationality	Japan
Address	Japan

3. Agent

Name	Naoto AKAO (8469) Patent Attorney
Address	Room 402, Leo-Tatsuoka, 8-1, Yushima 4-Chome, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0034 Japan

4. Object of the Amendment

Specification and Claims

5. Content of the Amendment

(1) (i) On line 18 to the last line of page 3 of Specification, amend "The compound according to the present invention having for its object to solve the aforementioned problems n represents an integer within the range of 1 to 10)" to "The compound according to the present invention having for its object to solve the aforementioned problems is composed of

1,4-di-substituted diacetylene polymer that is soluble in an organic solvent, composed of a repeating unit represented by the general formula $=CR-C\equiv C-CR' =$ (wherein R and R' represent identical or different monovalent organic substituents), and have an average degree of polymerization of 4 to 200 and a ratio (Mw/Mn) of weight average molecular weight (Mw) to number average molecular weight corresponding to said average degree of polymerization (Mn) of 1.1 to 5.0; wherein, the organic substituents (R and R') are selected from any of the groups indicated below:

$(CH_2)_mOCONHCH_2COOC_nH_{2n+1}$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10)."

(ii) On lines 1 to 7 of page 4 of Specification, amend "is composed of 1,4-di-substituted diacetylene polymer that is soluble in an organic solvent, composed of a repeating unit represented by the general formula $=CR-C\equiv C-CR' =$ (wherein R and R' represent identical or different monovalent organic substituents), and have an average degree of polymerization of 4 to 200 and a ratio (Mw/Mn) of weight average molecular weight (Mw) to number average molecular weight corresponding to said average degree of polymerization (Mn) of 1.1 to 5.0.

The substituents R and R' are preferably the monovalent organic groups indicated below:

$(CH_2)_mOCONHCH_2COOC_nH_{2n+1}$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10),

$(CH_2)_mCONHCH_2COOC_nH_{2n+1}$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10),

$(CH_2)_mOSO_2C_6H_4CH_3$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6), and

$(CH_2)_mOCONHCH_2CONHC_nH_{2n+1}$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10)." to "is composed of 1,4-di-substituted

diacetylene polymer that is soluble in an organic solvent, composed of a repeating unit represented by the general formula $=CR-C\equiv C-CR' =$ (wherein R and R' represent identical or different monovalent organic substituents), and have an average degree of polymerization of 4 to 200 and a ratio (Mw/Mn) of weight average molecular weight (Mw) to number average molecular weight corresponding to said average degree of polymerization (Mn) of 1.1 to 5.0; wherein, the substituents R and R' are selected from any of the monovalent organic groups indicated below:

$(CH_2)_mOCONHCH_2COOC_nH_{2n+1}$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10),

$(CH_2)_mCONHCH_2COOC_nH_{2n+1}$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10),

$(CH_2)_mOSO_2C_6H_4CH_3$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6), and

$(CH_2)_mOCONHCH_2CONHC_nH_{2n+1}$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10).

(iii) On line 6 from the bottom of page 5 of Specification, amend "according to claim 1" to "as claimed in claim 1".

(2) (i) Amend claim 1 to
"A 1,4-di-substituted diacetylene polymer that is soluble in an organic solvent, composed of a repeating unit represented by the general formula $=CR-C\equiv C-CR' =$ (wherein R and R' represent identical or different monovalent organic substituents), and has an average degree of polymerization of 4 to 200 and a ratio (Mw/Mn) of weight average molecular weight (Mw) to number average molecular weight corresponding to said average degree of polymerization (Mn) of 1.1 to 5.0; wherein,

the organic substituents R and R' are selected from:

$(CH_2)_mOCONHCH_2COOC_nH_{2n+1}$ (wherein m represents an integer

within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10),

$(\text{CH}_2)_m\text{CONHCH}_2\text{COOC}_n\text{H}_{2n+1}$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10),

$(\text{CH}_2)_m\text{OSO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6), and

$(\text{CH}_2)_m\text{OCONHCH}_2\text{CONHC}_n\text{H}_{2n+1}$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10)".

(ii) Delete claim 2.

(iii) Amend "according to claim 1" in claim 3 to "as claimed in claim 1".

(iv) Amend "according to claim 4" in claim 4 to "as claimed in claim 4".

(v) Amend "according to claim 1" in claim 5 to "as claimed in claim 1".

(vi) Amend "according to claim 5" in claim 6 to "as claimed in claim 5".

(vii) Amend "according to claim 1" in claim 7 to "as claimed in claim 1".

(viii) Amend "according to claim 7" in claim 8 to "as claimed in claim 7".

(ix) Amend "according to claim 1" in claim 9 to "as claimed in claim 1".

(x) Amend "according to claims 7 and 9" in claim 10 to "as claimed in claims 7 and 9".

(xi) Amend "according to claims 5 and 7" in claim 5 to "as claimed in claims 5 and 7".

(xii) Amend "according to claim 7, 9" in claim 12 to "as claimed in claims 7 and 9", and amend "according to claims 10 and 11" in claim 12 to "as claimed in claims 10 and 11".

6. List of Documents attached

- (1) Pages 3, 4, 4/1 and 5
- (2) Scope of claims, pages 15, 15/1 and 16

covers a continuous, wide distribution from several ten thousands to several million.

Moreover, at a conversion rate of 42% or higher, the product consists primarily of only polymers having high molecular weights ranging from several hundred thousands to several million.

On the basis of such experimental results, the selective and efficient preparation of diacetylene polymers in which molecular weight and molecular weight distribution are controlled has been judged to be extremely difficult during the course of the polymerization reaction with respect to polydiacetylenes.

On the other hand, in the aspect of practical use, materials made from polydiacetylenes have been evaluated as being conjugated polymers having extremely large third order non-linear optical susceptibility as well as other superior characteristics.

However, since polydiacetylenes happen to cause light scattering due to the phase separation in a matrix material based on the rigidity of the main chains, improvement of their processability has been desired.

In consideration of the circumstances surrounding polydiacetylenes as described above, the object of the present invention is to provide 1,4-di-substituted diacetylene polymers by controlling the average degree of polymerization and molecular weight distribution within predetermined ranges, a production process that allows this control, useful compositions based on the 1,4-di-substituted diacetylene polymers, and constitutions of a member that uses said compositions.

DISCLOSURE OF THE INVENTION

The compound according to the present invention having for its object to solve the aforementioned problems is composed of 1,4-di-substituted diacetylene polymer that is soluble in an organic solvent, composed of a repeating unit represented

by the general formula $=CR-C\equiv C-CR' =$ (wherein R and R' represent identical or different monovalent organic substituents), and have an average degree of polymerization of 4 to 200 and a ratio (Mw/Mn) of weight average molecular weight (Mw) to number average molecular weight corresponding to said average degree of polymerization (Mn) of 1.1 to 5.0; wherein, the organic substituents R and R' are selected from any of the monovalent organic groups indicated below:

$(CH_2)_mOCONHCH_2COOC_nH_{2n+1}$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10),

$(CH_2)_mCONHCH_2COOC_nH_{2n+1}$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10),

$(CH_2)_mOSO_2C_6H_4CH_3$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6), and

$(CH_2)_mOCONHCH_2CONHC_nH_{2n+1}$ (wherein m represents an integer within the range of 3 to 6, and n represents an integer within the range of 1 to 10).

The aforementioned 1,4-di-substituted diacetylene polymers according to the present invention (referred to as the "present polymer") can be produced by:

(1) irradiating a solution of soluble 1,4-di-substituted diacetylene polymer with laser light having a wavelength within the range of 250 to 1,200 nm, and preferably 550 to 900 nm, to cause a photodegradation reaction of said polymer,

or

(2) heating a solution of soluble 1,4-di-substituted diacetylene polymer to a temperature of 100 to 300°C to cause thermal degradation of said polymer.

Namely, polymers can be produced having an average degree of polymerization within the range of 4 to 200, and in which the ratio (Mw/Mn) of weight average molecular weight (Mw) to number average molecular weight (Mn) can be controlled to within the range of 1.1 to 5.0 based on photodegradation or thermal degradation of 1,4-di-substituted diacetylene polymer as

described in the aforementioned methods of (1) or (2).

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 shows the relationship between polymer conversion rate and molecular weight distribution during the course of solid phase polymerization of polydiacetylene.

Fig. 2 shows the relationship between GPC retention time and molecular weight prepared using mono-dispersed polystyrene standard samples.

Fig. 3 shows changes in the GPC (gel permeation chromatography) curves of a diacetylene polymer versus the irradiation time of laser light (wherein the excitation wavelength is 775 nm, the intensity is 40 mW and the detecting wavelength is 350 nm).

Fig. 4 shows the molecular weight distribution of polydiacetylene prior to degradation.

Fig. 5 shows the molecular weight distribution of a reaction product resulting from irradiation with laser light (wherein the wavelength is 775 nm, the intensity is 300 mW, and the irradiation time is 1 minute).

Fig. 6 shows the molecular weight distribution of a reaction product resulting from irradiation with laser light (wherein the wavelength is 775 nm, the intensity is 300 mW, and the irradiation time is 10 minutes).

Fig. 7 shows the molecular weight distribution of a reaction product resulting from irradiation with laser light (wherein the wavelength is 800 nm, the intensity is 15 mW, and the irradiation time is 60 minutes).

Fig. 8 shows the molecular weight distribution of a reaction product resulting from irradiation with laser light (wherein the wavelength is 900 nm, the intensity is 15 mW, and the irradiation time is 60 minutes).

Fig. 9 shows the molecular weight distribution of a reaction product resulting from irradiation with laser light (wherein the wavelength is 387.5 nm, the intensity is 90 mW, and the irradiation time is 60 minutes).

Fig. 10 shows the molecular weight distribution of a reaction product following heat treatment for 30 minutes at 150°C.

Fig. 11 shows the molecular weight distribution of a reaction product following heat treatment for 60 minutes at 150°C.

BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

Specific mode for carrying out the production according to the aforementioned (1) and (2) are as shown below.

(1) Providing of 1,4-di-substituted diacetylene monomer: Crystals of monomers of 1,4-di-substituted diacetylene are provided in which the organic substituent groups bonded to positions 1 and 4 are monovalent organic groups so as to enable preparation of the polymer described in claim 1.

(2) Production of 1,4-di-substituted diacetylene polymers: The crystals of 1,4-di-substituted diacetylenes described in (1) are either irradiated at room temperature with 30 to 50 Mrad of gamma rays from cobalt 60 as the radiation source, or the aforementioned monomer crystals are held at a temperature 5 to 10 degrees lower than the melting point, to form a 1,4-di-

手 続 補 正 書

(法第 11 条の規定による補正)

特許庁長官 殿

1. 国際出願の表示 P C T / J P O 2 / 1 1 5 3 4

2. 出願人

名 称 科学技術振興事業団
JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY CORPORATION

あて名 〒332-0012
日本国埼玉県川口市本町四丁目 1 番 8 号
川口センタービル
Kawaguchi Center Building, 1-8, Honcho 4-chome,
Kawaguchi-shi, Saitama 332-0012 Japan

国 籍 日本国 J a p a n

住 所 日本国 J a p a n

3. 代理人

氏 名 (8 4 6 9) 弁理士 赤 尾 直 人
AKAO Naoto

あて名 〒113-0034
日本国東京都文京区湯島四丁目 8 番 1 号
レオ竜岡 4 0 2 号
Room402, Leo-Tatsuoka, 8-1,Yushima 4-chome,
Bunkyo-ku, Tokyo 113-0034 Japan

4. 補正の対象

明細書、請求の範囲

5. 補正の内容

(1) ①明細書 3 頁 1 8 行ないし末行の「前記課題を解決すること
を目的とする本発明に係る化合物は、……n は、1 ～ 1 0 の」

を、

「前記課題を解決することを目的とする本発明に係る化合物は、
 $=CR-C\equiv C-CR'$ の一般式によって表される繰り返し単位
(但し、式中 R、R' は、同一又は異なる 1 価の有機置換基) からなり、平均重合度を 4~200 とし、重量平均分子量 (M_w) と当該平均重合度に対応する数平均分子量 (M_n) との比 (M_w/M_n) が 1.1~5.0 であって、有機溶媒に可溶である 1,4-ジ置換ジアセチレン重合体であって、

有機置換基 (R、及び R') が、

$(CH_2)_m OCONHCH_2 COOC_n H_{2n+1}$ (m は、3~6 の範囲にある整数、n は、1~10 の) に補正する。

②明細書 4 頁 1 行ないし 7 行の「範囲にある整数)、…であることが好ましい。」を、

「範囲にある整数)、

$(CH_2)_m CONHCH_2 COOC_n H_{2n+1}$ (m は、3~6 の範囲にある整数、n は、1~10 の範囲にある整数)、

$(CH_2)_m OSO_2 C_6 H_4 CH_3$ (m は、3~6 の範囲にある整数)、

$(CH_2)_m OCONHCH_2 CONHC_n H_{2n+1}$ (m は、3~6 の範囲にある整数、n は、1~10 の範囲にある整数)、

の何れかから選択されていることによる 1,4-ジ置換ジアセチレン重合体からなる。」に補正する。

③明細書 5 頁下から 6 行の「請求項 1 記載の」を、「請求の範囲第 1 項記載の」に補正する。

(2) ①請求の範囲第 1 項を、

「 $=CR-C\equiv C-CR'$ の一般式によって表される繰り返し単位
(但し、式中 R、R' は、同一又は異なる 1 価の有機置換基) からなり、平均重合度を 4~200 とし、重量平均分子量 (M_w) と当該平均重合度に対応する数平均分子量 (M_n) との比

(M_w / M_n) が 1.1～5.0 であって、有機溶媒に可溶である
1,4-ジ置換ジアセチレン重合体であって、

有機置換基 (R、及び R') が、

$(CH_2)_m OCONHCH_2 COOC_n H_{2n+1}$ (mは、3～6 の範囲にある
整数、n は、1～10 の範囲にある整数)、

$(CH_2)_m CONHCH_2 COOC_n H_{2n+1}$ (mは、3～6 の範囲にある
整数、n は、1～10 の範囲にある整数)、

$(CH_2)_m OSO_2 C_6 H_4 CH_3$ (mは、3～6 の範囲にある整数)、

$(CH_2)_m OCONHCH_2 CONHC_n H_{2n+1}$ (mは、3～6 の範囲に
ある整数、n は、1～10 の範囲にある整数)、

の何れかから選択されていることによる 1,4-ジ置換ジアセ
チレン重合体。」に補正する。

②請求の範囲第2項を削除する。

③請求の範囲第3項の「請求項1記載の」を、「請求の範囲第
1項記載の」に補正する。

④請求の範囲第4項の「請求項4記載の」を、「請求の範囲第
4項記載の」に補正する。

⑤請求の範囲第5項の「請求項1記載の」を、「請求の範囲第
1項記載の」に補正する。

⑥請求の範囲第6項の「請求項5記載の」を、「請求の範囲第
5項記載の」に補正する。

⑦請求の範囲第7項の「請求項1記載の」を、「請求の範囲第
1項記載の」に補正する。

⑧請求の範囲第8項の「請求項7記載の」を、「請求の範囲第
7項記載の」に補正する。

⑨請求の範囲第9項の「請求項1記載の」を、「請求の範囲第
1項記載の」に補正する。

⑩請求の範囲第10項の「請求項7、9記載の」を、「請求の

範囲第 7 項、第 9 項記載の」に補正する。

⑪請求の範囲第 1 1 項の「請求項 5、7 記載の」を、「請求の範囲第 5 項、第 7 項記載の」に補正する。

⑫請求の範囲第 1 2 項の「請求項 7，9 記載の」を、「請求の範囲第 7 項、第 9 項記載の」に補正し、「請求項 1 0、1 1 記載の」を、「請求の範囲第 1 0 項、第 1 1 項記載の」に補正する。

6. 添付書類の目録

- (1) 明細書第 3 頁、第 4 頁、第 4 / 1 頁、第 5 頁
- (2) 請求の範囲第 1 5 頁、第 1 5 / 1 頁、第 1 6 頁

での連続的な幅広い分布となっている。

さらに転化率 42% 以上では、分子量数 10 万から数 100 万の高重合体のみが主たる生成物となっている。

このような実験結果に基づき、ポリジアセチレンに関しては、重合反応の過程において、分子量と分子量分布が制御されたジアセチレン重合体を、選択的、かつ効率よく調製することは、極めて困難であると判断されていた。

他方、実用方面においては、ポリジアセチレンによる素材は、大きな三次の非線形光学感受率その他、優れた特性を有する共役系ポリマーと評価されていた。

但し、ポリジアセチレンの主鎖が剛直であるためマトリックス材料中で相分離を起こして光散乱の原因となることなどから、プロセスサビリティ（加工性）の改善が望まれていた。

以上の如きポリジアセチレンの状況に鑑み、本発明は平均重合度、及び分子量分布を所定の範囲内に制御したことによる 1,4-ジ置換ジアセチレン重合体、及びこのような制御を可能とする製造方法、更には上記 1,4-ジ置換ジアセチレン重合体に基づく有用な組成物、及び当該組成物を使用した部材の構成を提供することを課題とするものである。

発明の開示

前記課題を解決することを目的とする本発明に係る化合物は、 $=CR-C\equiv C-CR'=$ の一般式によって表される繰り返し単位（但し、式中 R、R' は、同一又は異なる 1 価の有機置換基）からなり、平均重合度を 4~200 とし、重量平均分子量 (M_w) と当該平均重合度に対応する数平均分子量 (M_n) との比 (M_w / M_n) が 1.1~5.0 であって、有機溶媒に可溶である 1,4-ジ置換ジアセチレン重合体であって、

有機置換基 (R、及び R') が、

$(CH_2)_m OCONHCH_2 COOC_n H_{2n+1}$ (m は、3~6 の範囲にある整数、n は、1~10 の

範囲にある整数)、

$(\text{CH}_2)_m \text{CONHCH}_2 \text{COOC}_n \text{H}_{2n+1}$ (m は、3～6の範囲にある整数、 n は、1～10の範囲にある整数)、

$(\text{CH}_2)_m \text{OSO}_2 \text{C}_6 \text{H}_4 \text{CH}_3$ (m は、3～6の範囲にある整数)、

$(\text{CH}_2)_m \text{OCONHCH}_2 \text{CONHC}_n \text{H}_{2n+1}$ (m は、3～6の範囲にある整数、 n は、1～10の範囲にある整数)、

の何れかから選択されていることによる1,4-ジ置換ジアセチレン重合体からなる。

前記の本発明に係る1,4-ジ置換ジアセチレン重合体(以下、「本重合体」と略称する。)は、

①可溶性の1,4-ジ置換ジアセチレンポリマーの溶液に、波長を250～1,200nmの範囲、好ましくは、550～900nmの範囲とするレーザー光の照射を行い、当該ポリマーの光分解反応を生じさせること、

又は、

②可溶性の1,4-ジ置換ジアセチレンポリマーの溶液を、温度100～300℃とする加熱を行い、当該ポリマーの熱分解を生じさせること、
によって製造することができる。

即ち、前記①、又は②の方法のような、1,4-ジ置換ジアセチレンポリマーに対する光分解反応、又は熱分解に基づいて、平均重合度を4～200の範囲とするような重合体とし、重量平均分子量(M_w)と数平均分子量(M_n)との比(M_w / M_n)を1.1～5.0の範囲内に制御することが可能となる。

図面の簡単な説明

図1は、ポリジアセチレンの固相重合過程における重合転化率と分子量分布との関係を示す。

図2は、単分散ポリスチレン標準試料を用いて作成したGPCの保持時間と分

4a

子量との関係を示す。

図 3 は、レーザー光の照射時間によるジアセチレン重合体の G P C (Gel-Permeation Chromatography) 曲線の変化を示す (但し、励起光波長 : 775 n m、強度 : 40 m W、測定波長 : 350 n m。)。

図 4 は、分解前のポリジアセチレンの分子量分布を示す。

図 5 は、レーザー光照射 (波長 : 775 n m、強度 : 300 m W、照射時間 : 1 分) による反応生成物の分子量分布を示す。

図 6 は、レーザー光照射 (波長 : 775 n m、強度 : 300 m W、照射時間 : 10 分) による反応生成物の分子量分布を示す。

図 7 は、レーザー光照射 (波長 : 800 n m、強度 : 15 m W、照射時間 : 60 分) による反応生成物の分子量分布を示す。

図 8 は、レーザー光照射 (波長 : 900 n m、強度 : 15 m W、照射時間 : 60 分) による反応生成物の分子量分布を示す。

図 9 は、レーザー光照射 (波長 : 387.5 n m、強度 : 90 m W、照射時間 : 60 分) による反応生成物の分子量分布を示す。

図 10 は、150℃で 30 分熱処理後の反応生成物の分子量分布を示す。

図 11 は、150℃で 60 分熱処理後の反応生成物の分子量分布を示す。

発明を実施するための最良の形態

前記①、②による製造に関する具体的な実施の形態は、以下のとおりである。

- (1) 1,4-ジ置換ジアセチレンモノマーの用意 : 1 及び 4 の位置に結合している有機置換基が、請求の範囲第 1 項記載の重合体の調製を可能とするような 1 価の有機基であることを特徴とする 1,4-ジ置換ジアセチレンのモノマーの結晶物を用意する。
- (2) 1,4-ジ置換ジアセチレンポリマーの作成 : (1) 記載の 1,4-ジ置換ジアセチレンモノマーの結晶物に、コバルト 60 を線源とするガンマー線を室温で 30~50Mrad 照射するか、あるいは融点より 5~10 度低い温度で上記

請 求 の 範 囲

1. (補正後) $=CR-C\equiv C-CR' =$ の一般式によって表される繰り返し単位 (但し、式中 R、R' は、同一又は異なる 1 価の有機置換基) からなり、平均重合度を 4~200 とし、重量平均分子量 (M_w) と当該平均重合度に対応する数平均分子量 (M_n) との比 (M_w / M_n) が 1.1~5.0 であって、有機溶媒に可溶である 1,4-ジ置換ジアセチレン重合体であって、

有機置換基 (R、及び R') が、

$(CH_2)_m OCONHCH_2 COOC_n H_{2n+1}$ (m は、3~6 の範囲にある整数、n は、1~10 の範囲にある整数)、

$(CH_2)_m CONHCH_2 COOC_n H_{2n+1}$ (m は、3~6 の範囲にある整数、n は、1~10 の範囲にある整数)、

$(CH_2)_m OSO_2 C_6 H_4 CH_3$ (m は、3~6 の範囲にある整数)、

$(CH_2)_m OCONHCH_2 CONHC_n H_{2n+1}$ (m は、3~6 の範囲にある整数、n は、1~10 の範囲にある整数)、

の何れかから選択されていることによる 1,4-ジ置換ジアセチレン重合体。

2. (削除)

3. (補正後) 可溶性の 1,4-ジ置換ジアセチレンポリマーの溶液に、波長を 250~1,200nm の範囲、好ましくは、550~900nm の範囲とするレーザー光の照射を行い、当該ポリマーの光分解反応を生じさせることによる請求の範囲第 1 項記載の 1,4-ジ置換ジアセチレン重合体の製造方法。

4. (補正後) 照射時間を 10 秒~180 分とすることを特徴とする請求の範囲第 4 項記載の 1,4-ジ置換ジアセチレン重合体の製造方法。

5. (補正後) 可溶性の 1,4-ジ置換ジアセチレンポリマーの溶液を、温度 100~300℃ とする加熱を行い、当該ポリマーの熱分解を生じさせることによる請求の範囲第 1 項記載の 1,4-ジ置換ジアセチレン重合体の製造方法。

6. (補正後) 加熱時間を 30 分～5 時間とすることを特徴とする請求の範囲第 5 項記載の 1,4-ジ置

換ジアセチレン重合体の製造方法。

7. (補正後) 請求の範囲第1項記載の1,4-ジ置換ジアセチレン重合体と透明樹脂との間にて相溶状態としたことによる複合組成物。

8. (補正後) 透明樹脂が、芳香族ビニル樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリウレタン、ポリアミド、ポリスルホン、ポリシクロペンタジエン、光硬化性樹脂、および熱硬化性樹脂から選択されていることを特徴とする請求の範囲第7項記載の複合組成物。

9. (補正後) 請求の範囲第1項記載の1,4-ジ置換ジアセチレン重合体を、アルコキシシランに代表される金属アルコキシドの重縮合反応で得られる無機ポリマーとの複合組成物。

10. (補正後) 請求の範囲第7項、第9項記載の組成物に基づくフィルム、シート、三次元成形品の何れかを使用したことによる光学部品。

11. (補正後) 請求の範囲第5項、第7項記載の複合組成物を表面層として使用したことによる光学部品。

12. (補正後) 請求の範囲第7項、第9項記載の複合組成物を透明基板、微小球形共振器、光導波路において使用したことを特徴とする請求の範囲第10項、第11項記載の光学部品。